

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Energi listrik merupakan salah satu energi vital bagi mayoritas orang di dunia, termasuk di Indonesia. Namun karena adanya beberapa faktor seperti faktor ekonomi serta letak geografis suatu wilayah, membuat beberapa daerah di Indonesia tidak dapat menikmati energi listrik secara optimal; bahkan beberapa daerah sama sekali tidak dapat menikmati energi listrik. Salah satu daerah di Indonesia yang belum bisa menikmati energi listrik adalah Kabupaten Kepulauan Selayar di Provinsi Sulawesi Selatan.

Provinsi Sulawesi Selatan merupakan provinsi dengan tingkat pertumbuhan ekonomi yang cukup tinggi. Tercatat selama lima tahun terakhir pertumbuhan ekonomi di Provinsi Sulawesi Selatan mencapai 8%, persentase pertumbuhan ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan persentase pertumbuhan ekonomi nasional.

Pertumbuhan ekonomi yang pesat di Sulawesi Selatan berbanding lurus dengan tingginya permintaan masyarakat akan energi listrik. Hal tersebut dapat diatasi dengan masuknya distribusi energi listrik dari PLN ke Provinsi Sulawesi Selatan. Meskipun demikian, distribusi optimal dari PLN saat ini hanya memenuhi kebutuhan energi listrik di bagian pulau besar Provinsi Sulawesi Selatan.

Selain terdiri dari pulau besar, Provinsi Sulawesi Selatan juga terdiri dari pulau-pulau kecil berpenghuni yang masih terisolasi. Terisolasinya pulau-pulau kecil ini menjadi sebuah alasan utama PLN tidak dapat menjangkau daerah tersebut.

Berdasarkan Rencana Upaya Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) PLN tahun 2015-2024 dan pemberitaan di media-media massa, Kabupaten Kepulauan Selayar merupakan salah satu pulau bagian dari Provinsi Sulawesi Selatan yang belum seluruhnya menerima distribusi energi listrik dari PLN. Beberapa kawasan

di Kabupaten Kepulauan Selayar tidak dapat dijangkau oleh PLN dikarenakan medan yang tidak dapat dilalui oleh PLN.

Solusi dari permintaan masyarakat akan energi listrik di wilayah terisolasi tersebut adalah memilih pembangkit *hybrid* sebagai pembangkit tenaga listrik alternatif. Hal ini merupakan konsep dasar yang memebentuk sebuah pemikiran akan sebuah perencanaan pembangkit energi listrik tenaga *hybrid* di Kabupaten Kepulauan Selayar Provinsi Sulawesi Selatan.

Pembangkit *hybrid* merupakan kombinasi dari beberapa pembangkit energi listrik dengan sumber energi primer yang berasal dari energi terbarukan yang berbeda-beda. Energi terbarukan yang merupakan sumber energi primer pembangkit *hybrid* dapat berupa energi matahari, energi angin, energi air, ataupun biogas dan biomassa.

Operasi dari pembangkit *hybrid* dapat dikatakan optimal apabila efisiensi ekonomi pembangkit tinggi, keandalan pembangkit tinggi, serta terpenuhinya permintaan beban akan energi listrik.

Pengembangan pembangkit listrik yang menggunakan energi terbarukan sebagai sumber energi primer yang massif membawa konsekuensi perubahan pola operasi dan perencanaan sistem kelistrikan. Pembangkit-pembangkit tersebar (*distributed generation*) seperti PLTS tersebar, PLTB tersebar dan sebagainya menimbulkan berbagai persoalan pada respon sistem terhadap kinerja pembangkit-pembangkit tersebut. Persoalan karakter *intermittent* pembangkit energi terbarukan menuntut diperlukannya sebuah pola operasi dan perencanaan sistem kelistrikan yang berbeda^[12].

Sistem *microgrid* adalah sistem kelistrikan yang dirancang untuk mengakomodir perkembangan tersebut. Sistem ini menjadi tulang punggung (*backbone*) pembangkit tersebar yang menggunakan energi terbarukan sebagai energi primer^[12]. *Microgrid* merupakan suatu jaringan kecil pada sistem tenaga listrik yang di dalamnya minimal terdapat satu sumber energi yang terhubung dengan beban.

1.5. Posisi Penelitian (*State of the Art*)

State of the Art adalah bentuk penegasan keaslian karya yang dibuat agar dapat dipertanggungjawabkan sehingga tidak terjadi tindakan plagiat sebagai bentuk pembajakan terhadap karya orang lain. Selain itu *State of the Art* menunjukkan sejauh mana tahapan penelitian yang sudah dicapai oleh para peneliti lain untuk sebuah topik penelitian tertentu.

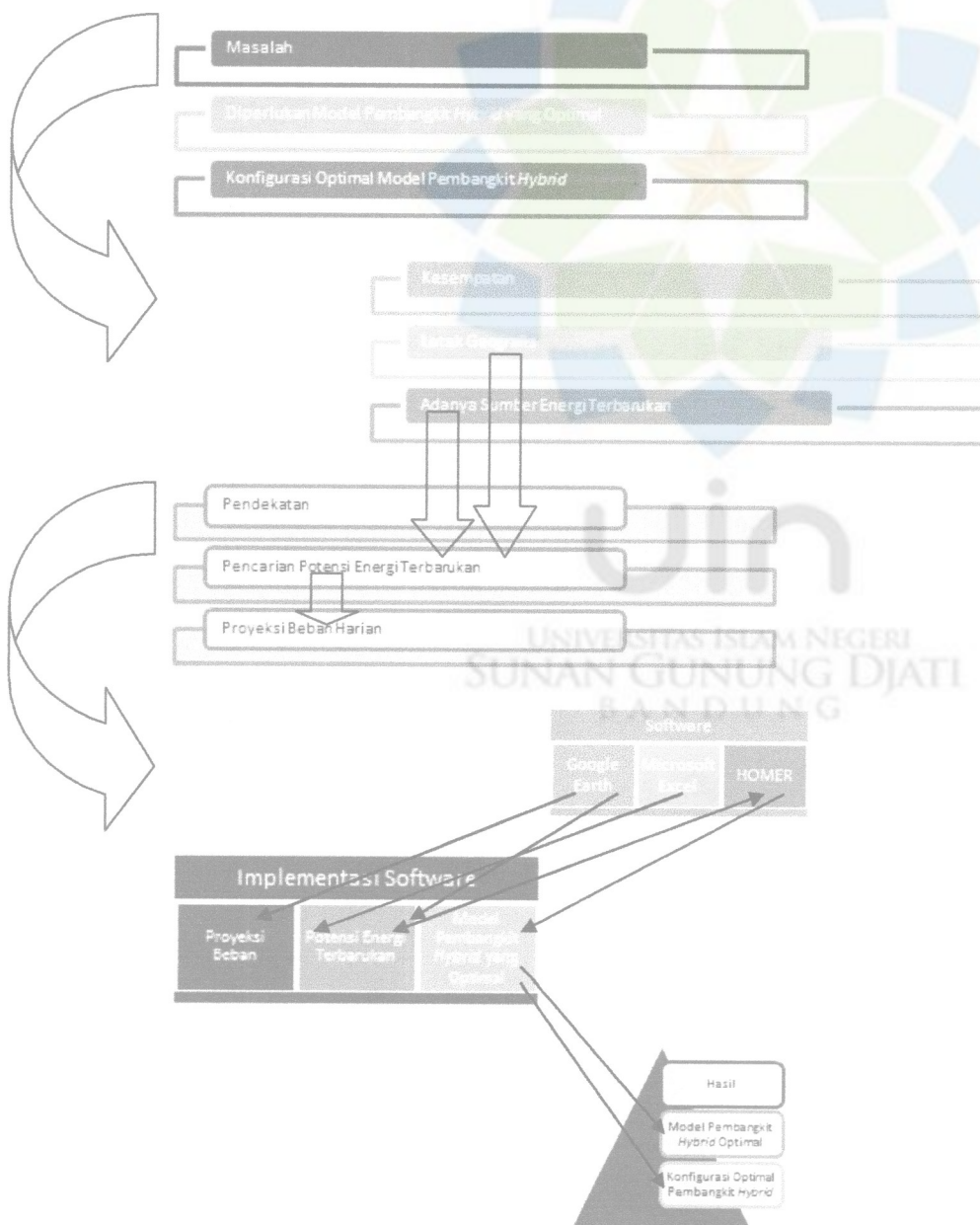
Penelitian tugas akhir ini berada pada ranah model perencanaan operasi dan perencanaan pengembangan pembangkit *hybrid* sebagai dasar membentuk sistem *microgrid* di *isolated rural area* di Indonesia. Adapun *State of the Art* model perencanaan operasi dan perencanaan pengembangan pembangkit *hybrid* sebagai dasar membentuk sistem *microgrid* dijabarkan pada tabel 1.2.

Tabel 1.1. *State of the art* model perencanaan operasi dan perencanaan pengembangan pembangkit *hybrid* sebagai dasar membentuk sistem *microgrid*

STATE OF THE ART	PENELITI	KONSEP MODEL	PERSAMAAN MATEMATIKA
Perencanaan Pembangkit <i>Hybrid</i> di Wilayah Terisolasi	Józef Paska, Piotr Biczel (2005) H.M.D.P Wijethunge, T.G.P Priyadarshana (2013)	Mengkombinasikan pembangkit tenaga surya dengan <i>fuel cell</i> untuk menghasilkan pasokan listrik jangka panjang untuk memasok energi ke perangkat-perangkat telekomunikasi yang beroperasi jauh dari pusat pelayanan guna menciptakan sistem telekomunikasi dengan energi mandiri yang ramah lingkungan.	
		Pembangkit <i>hybrid</i> skala mikro yang memanfaatkan tenaga hewan ternak untuk memutar generator listrik serta penggunaan biogas sebagai bahan bakar alternatif	$V_d = \pi \cdot R^2 \cdot (H+h)$ V_d = Banyaknya kotoran yang tercerna; R = Waktu penyimpanan; H = Masukan substrat (masukan terdahulu); h = Masukan substrat (masukan terbaru).
Perencanaan Pembangkit Surya Terkoneksi <i>Grid</i> Utiliti	Wang Wan Liu Zongqi, Zhang Feifei Wang Miao (2012)	Perencanaan dilakukan dengan meninjau terlebih dahulu tata letak fasilitas yang sesuai guna optimalisasi integrasi serta evaluasi perencanaan konstruksi.	$SR = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n SR_i$ SR = Nilai masing-masing indeks; n = Banyaknya indeks.

Berdasarkan tabel 1.1, perencanaan pembangkit *hybrid* telah dilakukan; baik yang terkoneksi dengan *grid* utiliti, maupun tanpa koneksi *grid* utiliti yang diaplikasikan di daerah terisolasi. Meskipun demikian, integrasi dari pemanfaatan sumber energi terbarukan tenaga surya, angin, biogas dan biomassa belum dilakukan. Konsep ini yang kemudian mendasari adanya sebuah pemikiran untuk mengintegrasikan sumber energi terbarukan surya, angin, biogas dan biomassa untuk perencanaan pembangkit *hybrid* sebagai dasar membentuk sistem *microgrid* di *isolated rural area* di Indonesia.

1.6. Kerangka Berfikir



Gambar 1.1. Kerangka Berfikir

1.7. Sistematika Penulisan

1. BAB I PENDAHULUAN:

Bab ini berisi deskripsi topik kajian latar belakang, rumusan masalah, manfaat dan tujuan penelitian, batasan masalah, posisi penelitian (*state of the art*), kerangka berfikir dan sistematika penulisan tugas akhir.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA:

Bab ini berisi teori-teori yang mendasari penyusunan tugas akhir yang menyentuh aspek teori dasar.

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN:

Bab ini berisi metode dan tahapan penelitian yang direncanakan pada penyusunan tugas akhir.

4. BAB IV DESAIN PEMBANGKIT *HYBRID*:

Bab ini berisi deskripsi dari desain pembangkit-pembangkit yang digunakan dalam penelitian. Meliputi kapasitas, kuantitas dan kualitas pembangkit-pembangkit yang digunakan.

5. BAB V SIMULASI OPERASI OPTIMAL:

Bab ini berisi deskripsi hasil simulasi optimal dari model pembangkit *hybrid* yang mencakup nilai keekonomian dan keandalan pembangkit serta pemenuhan kebutuhan energi pembangkit terhadap beban.

6. BAB VI PENUTUP:

Bab ini berisi kesimpulan dari penyusunan tugas akhir dan saran yang muncul dari penelitian tugas akhir.